

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04117042 A**(43) Date of publication of application: **17.04.92**

(51) Int. Cl

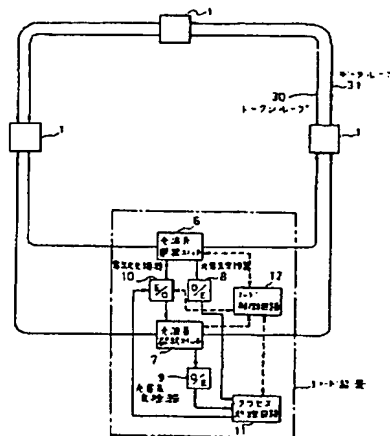
H04L 12/42**H04J 14/02****H04L 5/22**(21) Application number: **02232213**(22) Date of filing: **31.08.90**(71) Applicant: **NEC CORP**(72) Inventor: **SHIMOZAKA NAOKI
EDA MASAHIRO**(54) **ACCESS CONTROL SYSTEM AND ITS NODE
EQUIPMENT IN LOOP TYPE OPTICAL LOCAL
AREA NETWORK SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the system throughput by implementing access processing without modification of an optical signal without photoelectric conversion and allowing each node to receive only a required packet and to pass through an undesired packet.

CONSTITUTION: Each of plural nodes 1 passes a reached token packet being an optical signal when no data transmission request exists and receives a token packet having a wavelength corresponding to a destination node in the presence of the data transmission request and sends the data packet to a data transmission line 31. Then the fetched token packet is sent to a token transmission line 30. Moreover, each of plural nodes receives the data packet addressed to its own node when the data packet reaches and passes the data packet addressed to other node as an optical signal. Thus, since no photoelectric conversion is implemented to other packets than the required packet, the system throughput is improved.



⑫ 公開特許公報(A) 平4-117042

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)4月17日

H 04 L 12/42

H 04 J 14/02

H 04 L 5/22

F

7925-5K

9077-5K

8426-5K

H 04 L 11/00

H 04 B 9/00

3 3 0

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑬ 発明の名称 ループ型光ローカルエリアネットワークシステムにおけるアクセス
制御方式およびそのノード装置

⑭ 特 願 平2-232213

⑮ 出 願 平2(1990)8月31日

⑯ 発 明 者 下 坂 直 樹 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑰ 発 明 者 江 田 昌 弘 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑲ 代 理 人 弁理士 本 庄 伸 介

明 細 書

1. 発明の名称

ループ型光ローカルエリアネットワーク
システムにおけるアクセス制御方式およ
びそのノード装置

2. 特許請求の範囲

(1) それぞれ固有の光波長が与えられている複
数のノードがトークン用伝送路とデータ用伝送路
でなる光ファイバ伝送路で輪状に接続され、前記
トークン用伝送路には前記複数のノードからそれ
ぞれ送出されたトークンパケットが伝送されてお
り、

前記複数のノードのそれぞれは、データ送信要
求の無い場合には到着したトークンパケットをノ
ード内に引き込まず光信号のまま通過させて前記
トークン用伝送路上に送り出し、データ送信要求
のある場合には送信先ノードに対応する波長を有
するトークンパケットを前記トークン用伝送路上

からノード内に引き込んで送信先のノードに対応
した光波長を使いデータパケットを前記データ用
伝送路上に送出し、前記データパケットの送出後
引き込んだトークンパケットの光波長を有するト
ークンパケットを前記トークン用伝送路上に送出
し、

さらに前記複数のノードのそれぞれは、自ノ
ード宛のデータパケットすなわち自ノードに予め与
えてある光波長のデータパケットが到着したとき
には前記データ用伝送路からノード内に引き込ん
で受信し、他ノード宛のデータパケットが到着し
たときにはノード内に引き込まずに光信号のまま
通過させて前記データ伝送路上に送り出すことを
特徴としたループ型光ローカルエリアネットワ
ークシステムにおけるアクセス制御方式、

(2) 複数のノード装置がトークン用伝送路とデ
ータ用伝送路でなる光ファイバ伝送路で輪状に接
続されたループ型光ローカルエリアネットワ
ークシステムにおけるノード装置であって、選択信号
により第1の入力端子に入力した光信号の全てを

第2の出力端子に出力するかまたは前記第1の入力端子に入力した光信号の内からある特定の一つの波長の光信号のみを選択して第1の出力端子に出力しそれ以外の波長の光信号を第2の出力端子に出力し、第2の入力端子に入力したある一つの波長の光信号を第1の入力端子に入力した光信号と合波して第2の出力端子に出力する第1および第2の光波長選択スイッチと、

光入力端子が前記第1の光波長選択スイッチの第1の出力端子に接続してある第1の光電気変換器と、

光入力端子が前記第2の光波長選択スイッチの第1の出力端子に接続してある第2の光電気変換器と、

第1の光出力端子が前記第1の光波長選択スイッチの第2の入力端子に接続してあり、第2の光出力端子が前記第2の光波長選択スイッチの第2の入力端子に接続してあり、電気入力端子に入力する電気信号を入力する指示信号が指示する波長の光信号に変換する光源を有し、前記指示信号に

ド装置に関する、

(従来の技術)

従来のループ型光ローカルエリアネットワーク(LAN)におけるトークンパッシング方式の媒体アクセス方式について、システムに収容されるノード数が4の場合を考えると、各ノードのアドレスは2ビットの符号で表わされ、第2図(a)に示す様にそれぞれのノードに対して"0.0", "0.1", "1.0", "1.1"が割当られる。データを送信しようとするノードはトークンパケットを自ノードに引き込んだ後、データパケット内のヘッダ部に受信ノードのアドレス符号を書き込んで送信する。その後、他のノードは到着したデータパケットのヘッダ部のアドレス符号を読み、自ノードのアドレスと一致した場合にはそのデータパケットを受信し、一致しなかった場合にはそのまま送りだすものであった。以上に述べたトークンパッシング方式の媒体アクセス方式の詳細については、雑誌「Proceedings of IEEE」第77巻、1988年、第23

頁じて前記光信号を前記第1または第2の光出力端子のいずれか一方に出力する電気光変換器と、

第1の入力端子が前記第1の光電気変換器の電気出力端子に接続してあり、第2の入力端子が前記第2の光電気変換器の電気出力端子に接続してあり、出力端子が前記電気光変換器の電気入力端子に接続してあって、トークンやデータのアクセス制御を行なうアクセス処理回路と、

該アクセス処理回路に制御され、前記第1および第2の光波長選択スイッチに前記選択信号を出力し、前記電気光変換器に前記指示信号を出力するノード制御回路とからなることを特徴とするループ型光ローカルエリアネットワークシステムにおけるノード装置、

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ループ型光ローカルエリアネットワーク(LAN)システムにおけるアクセス制御方式およびループ型光LANシステムにおけるノード

8-256項に述べられている、

また、従来のトークンパッシング方式を採用したループ型光LANシステム用のノード装置20は、第5図に示すように、光電気変換器8とアクセス処理回路11と電気変換器21から成り、各ノード装置20は光ファイバ伝送路22から受信した光信号を全て光電気変換器8により電気信号に変換してアクセス処理回路11で処理を行った後、再び電気光変換器21により光信号に変換して光ファイバ伝送路22に送信するものであった。(発明が解決しようとする課題)

上述した従来のトークンパッシング方式の媒体アクセス方式とノード装置を採用した場合には、送受信要求の有無にかかわらず全てのノードが送られて来た光信号を全て受信して光電気変換した後、電気回路によりトークンパッシング方式のアクセス処理を行ってから電気光変換して送信する。このため、トークンパケットは送信要求の無いノードにおいても光電気変換、アクセス処理、電気光変換が行われ、データパケットは受信ノード以

外のノードにおいてもトークンパケットと同様に光電気変換、アクセス処理、電気光変換の3つの処理が行われてしまう。従って、送信要求のあるノードが多数存在する場合には、あるノードがトークンパケットを獲得するまでの時間が長くなりシステムスループットが劣化する。また、光信号パケットがノードを通過すると電気回路によるジッタが発生し、通過したノード数が多いほどジッタ量は多くなりビットエラーレートが劣化するから、LANシステムが収容できるノード数が制限されるという欠点がある。さらに、あるノード内の光電気変換器、電気光変換器またはアクセス処理回路のいずれかに障害が発生した場合、全ての光信号パケットはそのノードを通過できなくなってしまう、1つのノードの障害がシステム全体に波及するという欠点も有している。

(課題を解決するための手段)

本発明のループ型光ローカルエリアネットワークシステムにおけるアクセス制御方式は、それぞれ固有の光波長が与えられている複数のノードが

ノード宛のデータパケットが到着したときにはノード内に引き込まずに光信号のまま通過させて前記データ伝送路上に送り出すことを特徴とする。

本発明のループ型光ローカルエリアネットワークシステムにおけるノード装置は、複数のノード装置がトークン用伝送路とデータ用伝送路でなる光ファイバ伝送路で輪状に接続されたループ型光ローカルエリアネットワークシステムにおけるノード装置であって、選択信号により第1の入力端子に入力した光信号の全てを第2の出力端子に出力するかまたは前記第1の入力端子に入力した光信号の内からある特定の一つの波長の光信号のみを選択して第1の出力端子に出力しそれ以外の波長の光信号を第2の出力端子に出力し、第2の入力端子に入力したある一つの波長の光信号を第1の入力端子に入力した光信号と合波して第2の出力端子に出力する第1および第2の光波長選択スイッチと、

光入力端子が前記第1の光波長選択スイッチの第1の出力端子に接続してある第1の光電気変換

トークン用伝送路とデータ用伝送路でなる光ファイバ伝送路で輪状に接続され、前記トークン用伝送路には前記複数のノードからそれぞれ送出されたトークンパケットが伝送されており、

前記複数のノードのそれぞれは、データ送信要求の無い場合には到着したトークンパケットをノード内に引き込まず光信号のまま通過させて前記トークン用伝送路上に送り出し、データ送信要求のある場合には送信先ノードに対応する波長を有するトークンパケットを前記トークン用伝送路上からノード内に引き込んで送信先のノードに対応した光波長を使いデータパケットを前記データ用伝送路上に送出し、前記データパケットの送出後引き込んだトークンパケットの光波長を有するトークンパケットを前記トークン用伝送路上に送出し、

さらに前記複数のノードのそれぞれは、自ノード宛すなわち自ノードに予め与えてある光波長のデータパケットが到着したときには前記データ用伝送路からノード内に引き込んで受信し、他ノード

器と、

光入力端子が前記第2の光波長選択スイッチの第1の出力端子に接続してある第2の光電気変換器と、

第1の光出力端子が前記第1の光波長選択スイッチの第2の入力端子に接続してあり、第2の光出力端子が前記第2の光波長選択スイッチの第2の入力端子に接続してあり、電気入力端子に入力する電気信号を入力する指示信号が指示する波長の光信号に変換する光源を有し、前記指示信号に応じて前記光信号を前記第1または第2の光出力端子のいずれか一方に出力する電気光変換器と、

第1の入力端子が前記第1の光電気変換器の電気出力端子に接続してあり、第2の入力端子が前記第2の光電気変換器の電気出力端子に接続してあり、出力端子が前記電気光変換器の電気入力端子に接続してあって、トークンやデータのアクセス制御を行なうアクセス処理回路と、

該アクセス処理回路に制御され、前記第1および第2の光波長選択スイッチに前記選択信号を出

かし、前記電気光変換器に前記指示信号を出力するノード制御回路とからなることを特徴とする。
(実施例)

次に、本発明について図面を参照して説明する。第1図は本発明のループ型ローカルエリアネットワーク(LAN)システムにおけるアクセス制御方式を表す動作原理図であり、第2図はトークンパケットおよびデータパケットを表す図であり、第3図は本発明のノード装置を用いた光LANシステムの一実施例を示す図であり、第4図は光波長選択スイッチを表す図である。

第1図により本発明のループ型光LANシステムにおけるアクセス制御方式を説明する。まず、収容ノード数4のシステムを考えると、第2図(b)に示す様に波長の異なる4つの光信号が必要となる。ここでは各ノード装置1のアドレスとして $\lambda_1 \sim \lambda_4$ を割り当てる。通常はトークン用ループ30上に4つのトークンパケット32が回っている(第1図(a))。送信要求が生じたノード装置1ここでは λ_3 は送信先に対応する波長

を持つトークンパケット32(波長 λ_1)を自ノード内に引き込む(第1図(b))。ここでは送信先に対応する波長を λ_1 とする。その後、送信先のノード装置1に対応する波長 λ_1 のデータパケット33を端子からデータループ31上に送信する(第1図(c))。データパケット送信終了後、先程トークンループ30から引き込んだトークンパケット32(波長 λ_1)と同じ波長のトークンパケット32(波長 λ_1)を送出する(第1図(d))。送信要求の無いノード装置1はデータループ31を伝送するデータパケットの光波長を監視しておき、これによって自ノード宛のデータパケットが到着した場合にはそれをシード内に引き込んで受信し、他ノード宛のデータパケットが来たときにはノード内に引き込まずにそのまま通過させる。もし、複数のノード装置1の内のいずれかに障害が発生しても、その障害が発生したノード装置1はトークンループ30およびデータループ31上を伝送するトークンパケット32およびデータパケット33をノード内に取り込むこ

となく、光信号のまま通過させるから、その障害がループ型光LANシステム全体に波及することはない。

次に、第3図および第4図により本発明のノード装置について説明する。本発明のノード装置の構成を第3図に示す。本実施例は、光波長選択スイッチ6、7と、電気光変換器8、9と、可変波長の光源を有する電気光変換器10と、アクセス処理回路11と、ノード制御回路12とから成る。ここで、光波長選択スイッチ6、7は、第4図に示す様に、入力端子13に入力した光信号の内ある特定の波長の光のみを出力端子14に出力しそれ以外は出力端子16に出力する。また入力端子15から入力した光信号を入力端子13に入力した光信号と合波して出力端子16に出力する。

電気光変換器10に可変波長の光源としては、雑誌「ELECTRONICS LETTERS」第24巻、1988年、第1526-1528項に記載された「DFB-レーザダイオード」を考える。また、光波長選択スイッチとしては、「1

989年 European Conference On Optical Communication 予稿集」第3巻、第70-73項に記載された「音響光学効果を使った可変波長光フィルタ」を用いることとする。音響光学効果を使った可変波長光フィルタの構造は、第6図に示すように、リチウムナイオベートの基板上にチタンを拡散して形成した2本の光導波路26と、TE-TMモードスプリッタ27、28と、電極29と、音響波領域35とから成っている。入力端子22から入力された光信号はTE-TMモードスプリッタ27でTE偏波とTM偏波に分けられ2本の導波路26を別々に進んでTE-TMモードスプリッタ28で合波されて出力端子24に出力される。このとき電極29に、ある周波数の電気信号を入力するとその周波数に対応した波長の光信号が音響波領域35内の光導波路上で音響光学効果によりTE-TMモード変換されるから、前記電気信号の周波数に対応した波長の光信号のみが出力端子25に出力されそれ以外の波長の光

信号は出力端子24に出力される。電気信号の周波数を変えることにより出力端子25に出力される光信号を変えることができる。入力端子23から入力された光信号に対しても同様に、電極29に電気信号を入力していないときには出力端子25に出力され、電極29にある周波数の電気信号が入力されたときにはその電気信号の周波数に対応したある波長の光信号のみが出力端子24に出力されそれ以外の波長の光信号は出力端子25に出力される。この音響光学効果を使った可変波長光フィルタを第4図の光波長選択スイッチとして使用すると、入力端子13は入力端子22に対応し、入力端子15は入力端子23に対応し、出力端子14は出力端子25に対応し、出力端子16は出力端子24に対応する。以下に、第3図を用いて本実施例の動作を説明する。

ノード装置1にデータ送信要求が発生すると、ノード制御回路12が光波長選択スイッチ6を制御して送信先ノード装置の波長のトークンパケットをトークンループ30から取り込み、該トークン

パケットを光電気変換器8で電気信号に変換してアクセス処理回路11に渡す。次に、アクセス処理回路11が送信するデータ信号を電気光変換器10に送り、電気光変換器10は受信したデータ信号をノード制御回路12が指示する送信先ノード装置の波長の光信号であるデータパケットに変換して光波長選択スイッチ7に送り、光波長選択スイッチ7はノード制御回路12に制御されて当該データパケットをデータループ31に送出する。次にアクセス処理回路11は電気光変換器10にトークン信号を送り、電気光変換器10は受信したトークン信号をノード制御回路12が指示する送信先ノード装置の波長の光信号であるトークンパケットに変換して光波長選択スイッチ6に送り、光波長選択スイッチ6はノード制御回路12に制御されて当該トークンパケットをトークンループ30に送出する。以上がノード装置1におけるデータ送信動作である。

各ノード装置1の光波長選択スイッチ7は、自ノード装置に予め与えられている波長(自ノード

宛)のデータパケットをデータループ31から取り込む様にノード制御回路12により予め設定されており、光波長選択スイッチ7は自ノード宛のデータパケットが入力すると該データパケットを取り込んで光電気変換器9に送る。光電気変換器9はそのデータパケットを電気信号に変換してアクセス処理回路11に送る。以上がノード装置1におけるデータ受信動作である。

光波長選択スイッチ6、7は、所望のトークンパケットまたはデータパケット以外のものは取り込まず光信号のままでトークンループ30またはデータループ31にそれぞれ送出する。従って、あるノード装置1に障害が発生しても該障害がループ型光ローカルエリアネットワーク全体に波及することはなく、トークンパケットおよびデータパケットは正常にトークンループ30およびデータループ31上を伝送する。

(発明の効果)

以上に説明したように、本発明のループ型光ローカルエリアネットワークシステムにおけるアクセ

ス制御方式およびノード装置は、光電気変換を行わず光信号のままでアクセス処理を行ない、各ノードは必要なパケットのみをノード内に引き込み不要なパケットは引き込まずに通過させるだけであるから、パケットが送信ノードを出てから受信ノードに到着するまでの時間が従来のトークンループ光LANに比べて短くなってシステムループが改善される。また、パケットがノードを通過した際に電気回路によるジッタが発生しないから、ジッタによる伝送特性の劣化が原因となるシステム収容ノード数の制限がない。さらに、ノード内に障害が発生しても光波長選択スイッチさえ正常に動作すれば、ノード内の障害がシステム全体に波及することはない。

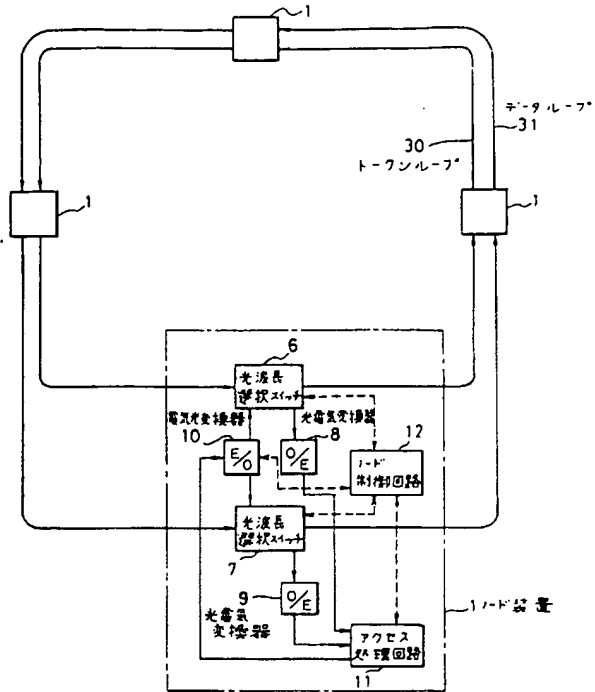
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のループ型光ローカルエリアネットワークシステムにおけるアクセス制御方式を表す動作原理図、第2図はトークンパケットおよびデータパケットを表す図、第3図は本発明のノ

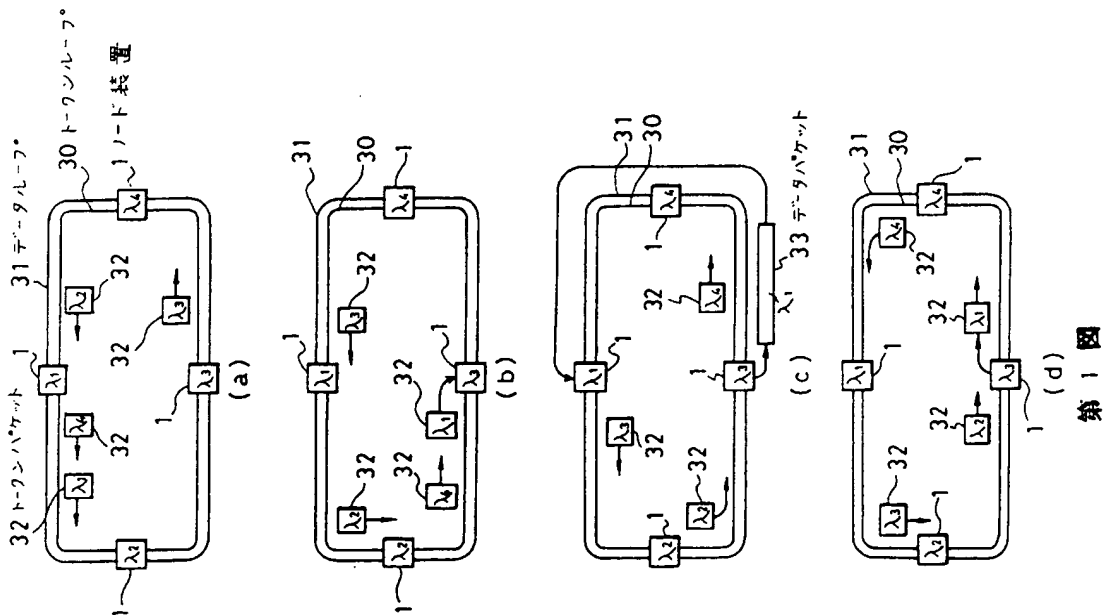
ード装置を用いた光LANシステムの一実施例を示す図、第4図は光波長選択スイッチを表す図、第5図は従来のノード装置を用いた光LANシステムの一例を示す図、第6図は音響光学効果を使った可変波長フィルタを示す図である。

1, 20...ノード装置、2, 4, 32...トークンパケット、3, 5, 33...データパケット、6, 7...光波長選択スイッチ、8, 9...光電気変換器、10, 21...電気光変換器、11...アクセス処理回路、12...ノード制御回路、13, 15, 22, 23...入力端子、14, 16, 24, 25...出力端子、22...光ファイバ伝送路、26...光導波路、27, 28...TE-TMモードスプリッタ、29...電極、30...トークンループ、31...データループ、35...音響波領域。

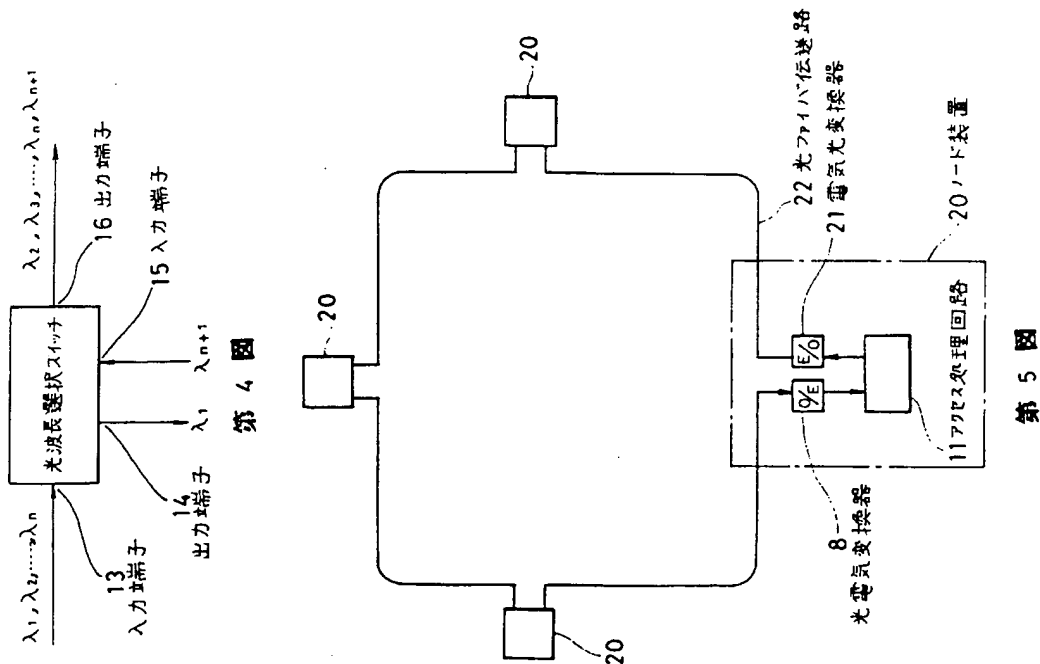
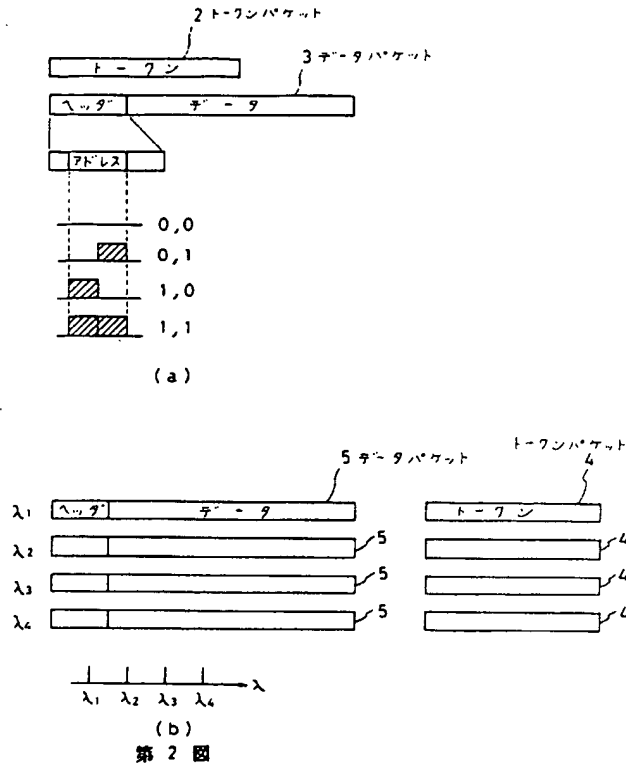
代理人 井理人 本庄伸介

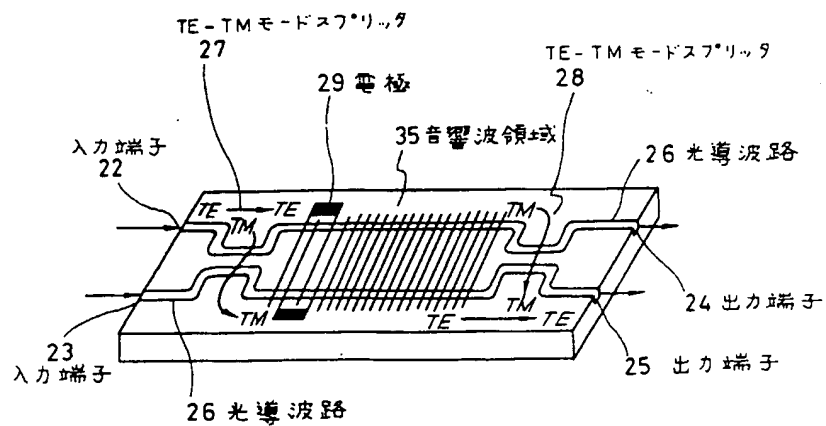


第3図



第4図





第 6 図